

# **SIMULASI MANAJEMEN LALULINTAS UNTUK MENGURANGI KEMACETAN DI PERUMAHAN JEMUR ANDAYANI**

**Rudy Setiawan**

Staf Pengajar

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Jurusan Teknik Sipil

Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236

(P):031-2983390 (F):031-8417658

[rudy@peter.petra.ac.id](mailto:rudy@peter.petra.ac.id)

## **Abstract**

The use of cars by students, as a primary mode for commuting to and from school, has profound effects on school parking requirements and traffic congestion at the peak hour, especially if the school is located inside the residential area, such as Jemur Andayani. This paper aims to recognize the effect of the implementation of various potentials local area traffic management in reducing traffic congestion in Jemur Andayani residential area. The Trafik Plan to analyze eight potentials of local area traffic management. Schemes presents two alternative solutions to alleviate traffic congestion, consisting of opening which are open the access of the new bridge to reduce trip distance (alternative 4) and implementing several traffic lights to control traffic movement at the major intersections (alternative 8).

**Keywords:** local area traffic management, trafikplan.

## **PENDAHULUAN**

Tersedianya fasilitas umum berupa sekolah pada pada suatu kompleks perumahan merupakan salah satu fasilitas yang sangat bermanfaat, terutama bagi warga yang tinggal di kompleks perumahan tersebut, karena dapat menghemat biaya dan waktu perjalanan. Namun dalam kenyataannya fasilitas tersebut tidak hanya dimanfaatkan oleh warga, tetapi juga oleh para orang tua di luar kawasan perumahan yang tertarik untuk menyekolahkan anak mereka pada sekolah tersebut, terutama jika dalam pandangan masyarakat, sekolah tersebut dianggap berkualitas atau favorit. Kondisi serupa juga terjadi pada kawasan perumahan Jemur Andayani.

Dalam kawasan perumahan Jemur Andayani terdapat beberapa institusi pendidikan mulai dari tingkat Kelompok Bermain (KB) hingga Sekolah Menengah Umum (SMU). Dua di antara institusi tersebut adalah Petra dan St. Carolus, yang mempunyai fasilitas pendidikan mulai dari tingkat Kelompok Bermain (KB) hingga Sekolah Menengah Umum (SMU). Berdasarkan pengamatan pada saat jam puncak pagi hari, kedua institusi ini merupakan penarik perjalanan terbesar, terutama untuk moda transportasi mobil pribadi (Widyastuti, 2007).

Tujuan studi ini adalah membandingkan berbagai solusi alternatif penerapan manajemen lalulintas untuk mengurangi kemacetan di perumahan Jemur Andayani.

## LANDASAN TEORI

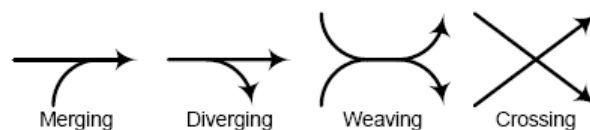
Manajemen lalu lintas adalah suatu proses pengaturan pasokan (*supply*) dan kebutuhan (*demand*) sistem jalan raya yang ada untuk memenuhi suatu tujuan tertentu tanpa penambahan prasarana baru, yang dilakukan melalui pengurangan dan pengaturan pergerakan lalu lintas (*Massachusetts Highway Department*). Manajemen lalu lintas biasanya diterapkan untuk memecahkan masalah lalu lintas jangka pendek atau yang bersifat sementara.

Manajemen lalu lintas terbagi menjadi dua bagian, yaitu optimasi *supply* dan pengendalian *demand*. Yang termasuk dalam kelompok optimasi *supply*, antara lain, adalah pembatasan parkir di badan jalan, jalan satu arah, *reversible lane*, larangan belok kanan pada persimpangan, dan pemasangan lampu lalu lintas (Putranto, 2007).

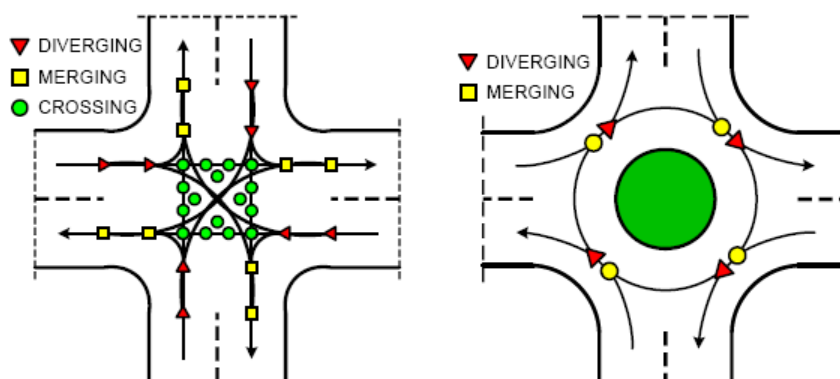
Persimpangan jalan adalah daerah/tempat dengan dua atau lebih jalan raya bertemu atau berpotongan, termasuk fasilitas jalan dan sisi jalan untuk pergerakan lalu lintas pada daerah tersebut. Fungsi operasional utama persimpangan adalah menyediakan ruang untuk perpindahan atau perubahan arah perjalanan.

Persimpangan merupakan bagian penting jalan raya. Oleh karena itu, efisiensi, keamanan, kecepatan, biaya operasional, dan kapasitas suatu persimpangan tergantung pada desain persimpangan itu sendiri.

Pada persimpangan umumnya terdapat empat macam pola dasar pergerakan lalu lintas kendaraan yang berpotensi menimbulkan konflik (Underwood, 1991), yaitu: *merging* (bergabung dengan jalan utama), *diverging* (berpisah arah dari jalan utama), *weaving* (terjadi perpindahan jalur/jalanan), dan *crossing* (terjadi perpotongan dengan kendaraan dari jalan lain) sebagaimana terlihat pada Gambar 1. Berbagai macam pola pergerakan tersebut akan saling berpotongan, sehingga menimbulkan titik-titik konflik pada suatu persimpangan. Sebagai contoh, persimpangan dengan empat lengan pendekat mempunyai 32 titik konflik, yaitu 16 titik *crossing*, 8 titik *merging*, dan 8 titik *diverging*.

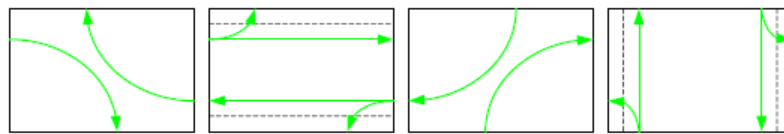


**Gambar 1** Pola Pergerakan Dasar Pada Persimpangan

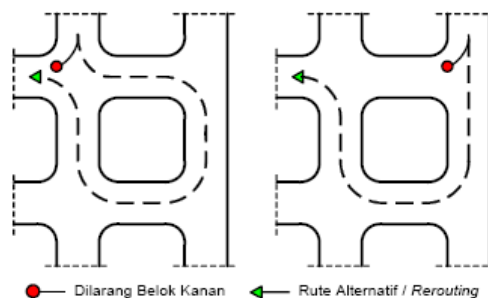


**Gambar 2** Titik Konflik Pada Persimpangan Empat Lengan Pendekat dan Bundaran Lalu lintas

Ada beberapa cara untuk mengurangi konflik pergerakan lalu lintas pada suatu persimpangan (Banks, 2002 dan Tamin, 2000). Solusi *Time-sharing*, melibatkan pengaturan penggunaan badan jalan untuk masing-masing arah pergerakan lalu lintas pada setiap periode tertentu. Contohnya adalah pengaturan siklus pergerakan lalu lintas pada persimpangan dengan sinyal/*signalized intersection* (IHCM, 1997). Solusi *Space-sharing*, menggunakan prinsip mengubah konflik pergerakan, dari *crossing* menjadi jalinan atau *weaving* (kombinasi *diverging* dan *merging*). Contohnya adalah bundaran lalu lintas (*roundabout*), seperti terlihat pada Gambar 2. Prinsip *roundabout* ini juga bisa diterapkan pada jaringan jalan yaitu dengan menerapkan larangan belok kanan pada persimpangan. Dengan adanya larangan belok kanan di suatu persimpangan, maka konflik di persimpangan dapat dikurangi. Untuk itu, sistem jaringan jalan harus mampu menampung kebutuhan pengendara yang hendak belok kanan, yakni dengan melewati kendaraan melalui jalan alternatif, yang pada akhirnya menuju pada arah yang dikehendaki (Gambar 4). Prinsip tersebut dikenal dengan istilah *rerouting* (O'Flaherty, 1997).

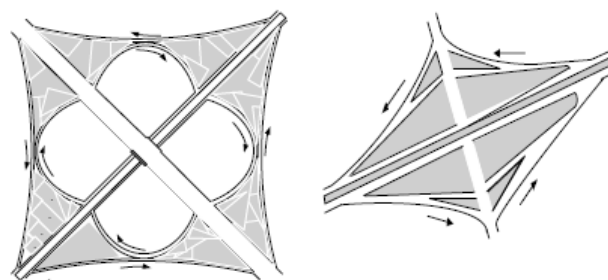


**Gambar 3** Contoh Siklus Pergerakan Lalu lintas Pada Persimpangan Bersinyal



**Gambar 4** Prinsip Rerouting Pada Jaringan Jalan

Solusi *Grade Separation*, meniadakan konflik pergerakan bersilangan, yaitu dengan menempatkan arus lalu lintas pada elevasi yang berbeda pada titik konflik. Contohnya adalah persimpangan tidak sebidang (Gambar 5).

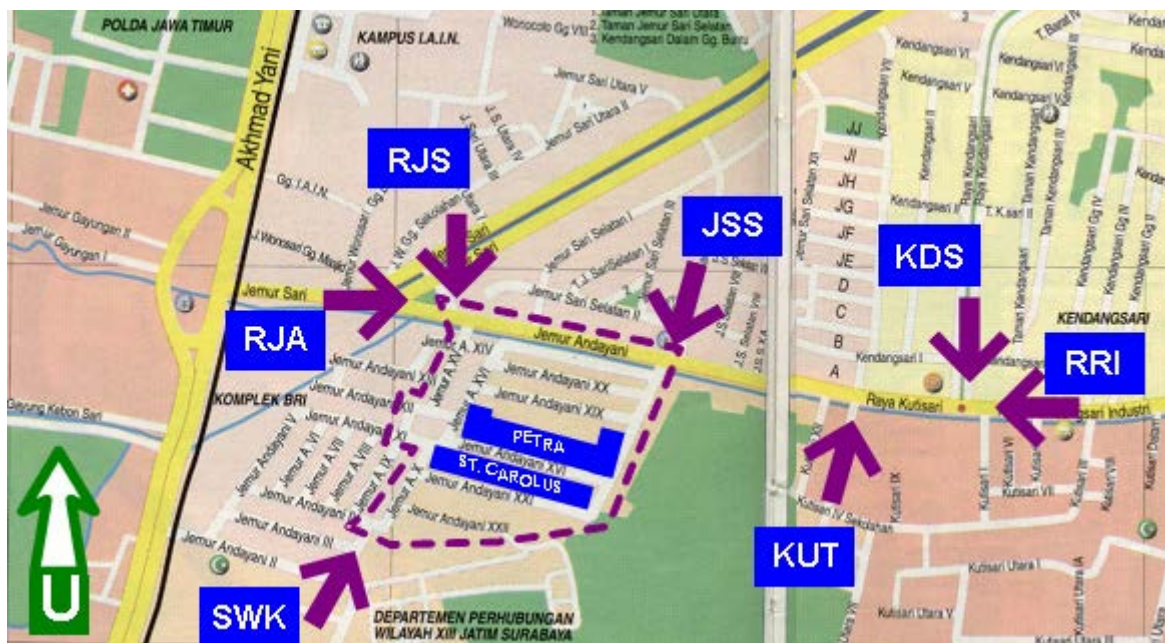


**Gambar 5** Persimpangan Tak Sebidang

Solusi peningkatan kapasitas ruas jalan mencakup perubahan fisik ruas jalan sehingga kapasitas ruas jalan dapat ditingkatkan, contohnya adalah pelebaran atau penambahan lajur.

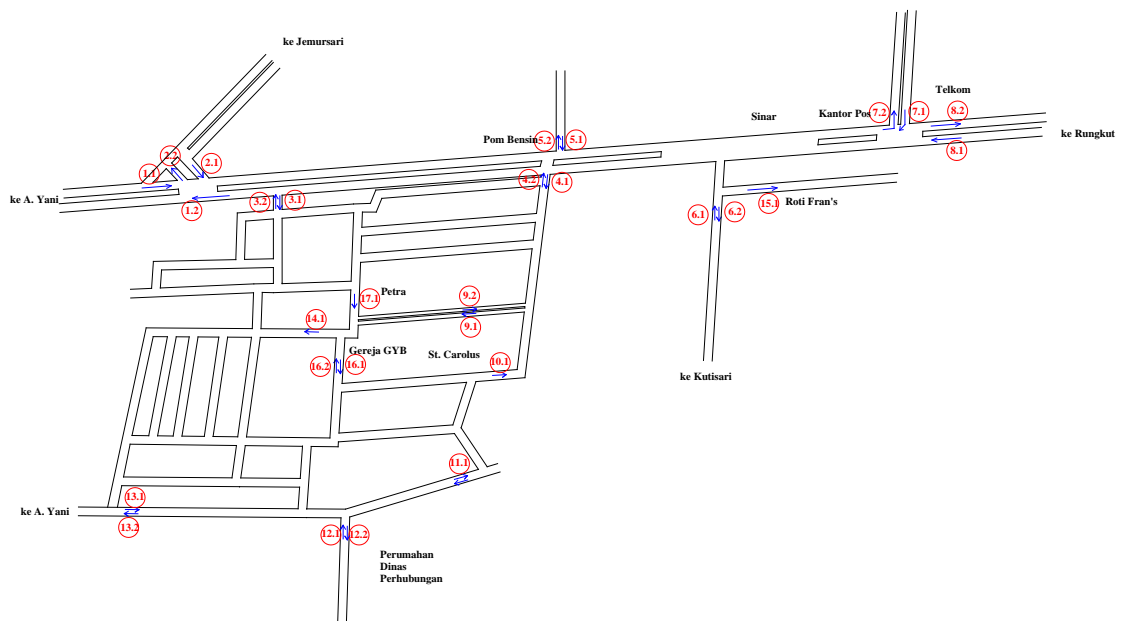
## METODOLOGI

Gambar 6 memperlihatkan batasan lokasi penelitian berikut berbagai arah kedatangan kendaraan yang menuju perumahan Jemur Andayani pada waktu pagi hari. Pada penelitian ini dilakukan dua macam analisis sederhana (Meyer, 2001), yaitu analisis kebutuhan pergerakan (*demand analysis*) dan analisis ketersediaan prasarana (*supply analysis*).



Gambar 6 Lokasi Penelitian

Untuk dapat melakukan analisis kebutuhan pergerakan perlu dilakukan survei asal-tujuan pergerakan (*origin-destination survey*) untuk mengetahui kebutuhan pergerakan (*base demand*) dan karakteristik pergerakan (*base characteristics*) pada saat ini dengan lokasi pos pengamatan sebagaimana terlihat pada Gambar 7. Hasil survei berupa Matriks Asal-Tujuan (MAT) disampaikan terlihat pada Tabel 1.



**Gambar 7** Lokasi Pos Pengamatan Survei Asal-Tujuan

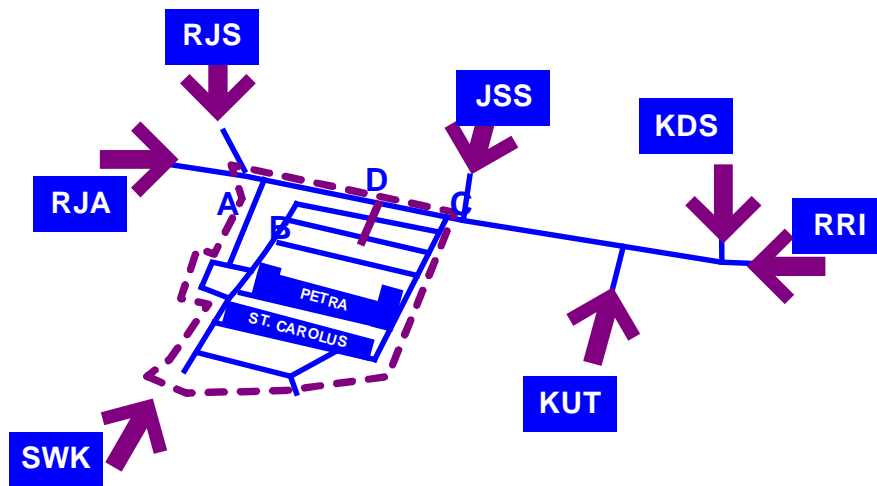
**Tabel 1** Matriks Asal-Tujuan Perumahan Jemur Andayani Pada Saat Jam Sibuk Pagi Hari (smp/jam)

Origin	Destination								O
	RJA	RJS	JSS	KDS	RRI	KUT	SWK	SCP	
RJA	0	50	35	66	47	55	0	69	322
RJS	0	0	37	51	38	88	0	112	326
JSS	13	0	0	31	16	30	0	49	139
KDS	43	82	21	0	0	70	0	167	383
RRI	120	84	11	0	0	51	0	191	457
KUT	46	55	24	59	22	0	0	114	320
SWK	0	0	0	0	0	0	0	86	86
SCP	104	170	36	0	46	0	0	324	680
D	326	441	164	207	169	294	0	1,112	2,713

Keterangan: SCP = St. Carolus dan PETRA

Sedangkan Analisis ketersediaan prasarana dilakukan dengan bantuan *software TrafikPlan* (Taylor, 1992 dan Taylor, 1997) untuk pemodelan dan analisis kinerja jaringan jalan terhadap beberapa solusi alternatif berupa manajemen lalu lintas. Gambar 8 memperlihatkan idealisasi jaringan jalan yang menjadi acuan jaringan jalan pada kondisi eksisting (*Do-Nothing*) yang selanjutnya dimodifikasi berdasarkan beberapa kemungkinan penerapan manajemen lalu lintas.

Selain melakukan pengaturan arah lalu lintas berupa larangan belok kanan maupun belok kiri. Penerapan manajemen lalu lintas juga difokuskan pada mengatur tiga persimpangan utama (A hingga C) yang berpotensi menimbulkan kemacetan dan mencoba membuka akses pada persimpangan D yang pada saat ini telah tersedia jembatan baru, namun belum difungsikan.



**Gambar 8** Idealisasi Jaringan Jalan

Berbagai Alternatif Manajemen Lalulintas adalah sebagai berikut:

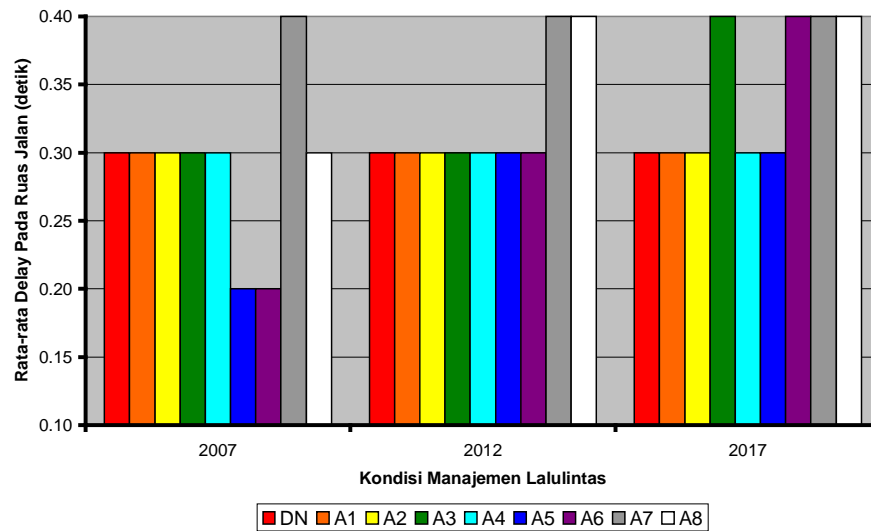
1. Alternatif Pertama; secara prinsip sama dengan kondisi eksisting, dan perbedaannya hanya terletak pada persimpangan C, kalau pada kondisi DN dilarang belok kanan masuk ke kawasan perumahan sehingga kendaraan harus memutar balik (*u-turn*) di jalan utama sehingga pada alternatif ini diperbolehkan langsung belok kanan.
2. Alternatif Dua; secara prinsip sama dengan alternatif 1, perbedaannya adalah tidak adanya larangan untuk belok kanan maupun belok kiri pada semua persimpangan jalan yang ada dalam kawasan perumahan (semua ruas jalan berpeluang dilewati lalulintas).
3. Alternatif Tiga; secara prinsip sama dengan alternatif pertama, perbedaannya hanya terletak pada dibukanya akses persimpangan D berupa jembatan baru namun dengan larangan belok kanan pada saat masuk maupun keluar dari kawasan perumahan.
4. Alternatif Empat; secara prinsip sama dengan alternatif tiga, perbedaannya hanya terletak pada dibukanya akses persimpangan D berupa jembatan baru namun tanpa larangan belok kanan pada saat masuk maupun keluar dari kawasan perumahan.
5. Alternatif Lima; secara prinsip sama dengan alternatif empat, perbedaannya hanya terletak pada pemasangan lampu lalulintas baru pada persimpangan persimpangan B dan penerapan larangan belok kanan pada saat keluar dari kawasan perumahan.
6. Alternatif Enam; secara prinsip sama dengan alternatif lima, perbedaannya hanya terletak pada pemasangan lampu lalulintas baru pada persimpangan persimpangan B dan tanpa larangan belok kanan pada saat keluar dari kawasan perumahan.
7. Alternatif Tujuh; secara prinsip sama dengan alternatif dua, perbedaannya hanya terletak pada pemasangan lampu lalulintas baru pada persimpangan persimpangan C.
8. Alternatif Delapan; secara prinsip sama dengan alternatif enam, perbedaannya hanya terletak pada pemasangan lampu lalulintas baru pada persimpangan persimpangan C.

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Gambar 9 sampai dengan Gambar 14 memperlihatkan perbandingan berbagai indikator kinerja jaringan jalan antara kondisi eksisting (DN) dengan berbagai alternatif penerapan manajemen lalulintas (A1 hingga A8). Pada Gambar 9 terlihat bahwa semua alternatif cenderung mempunyai besaran *delay* sama dengan kondisi eksisting (DN), kecuali untuk alternatif tiga, yang disebabkan larangan belok kanan (masuk ke perumahan Jemur Andayani) pada persimpangan D (jembatan baru), dan untuk alternatif enam sampai

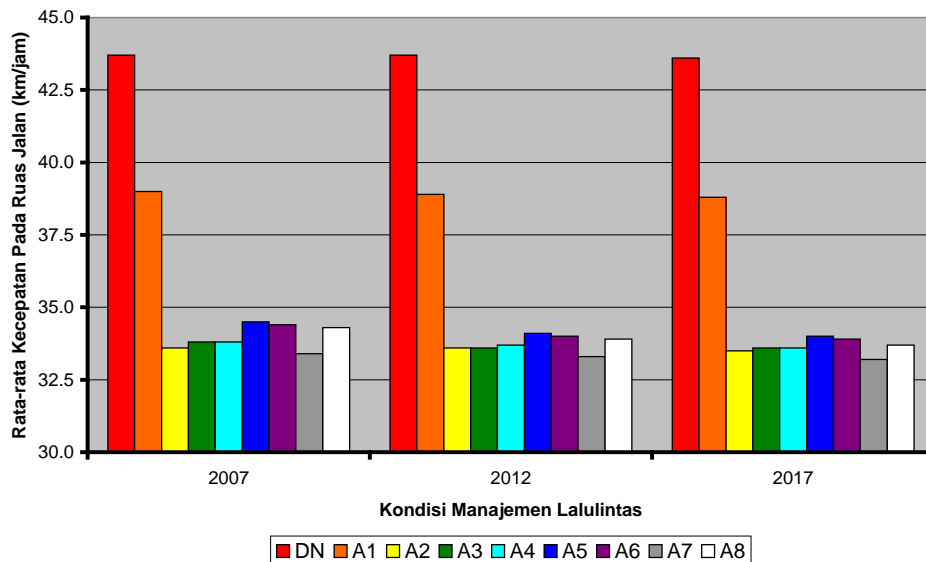


dengan alternatif delapan yang menerapkan pemasangan lampu lalu lintas pada persimpangan B dan C. Alternatif lima tidak menerapkan larangan belok kanan (masuk ke perumahan Jemur Andayani) pada persimpangan D.



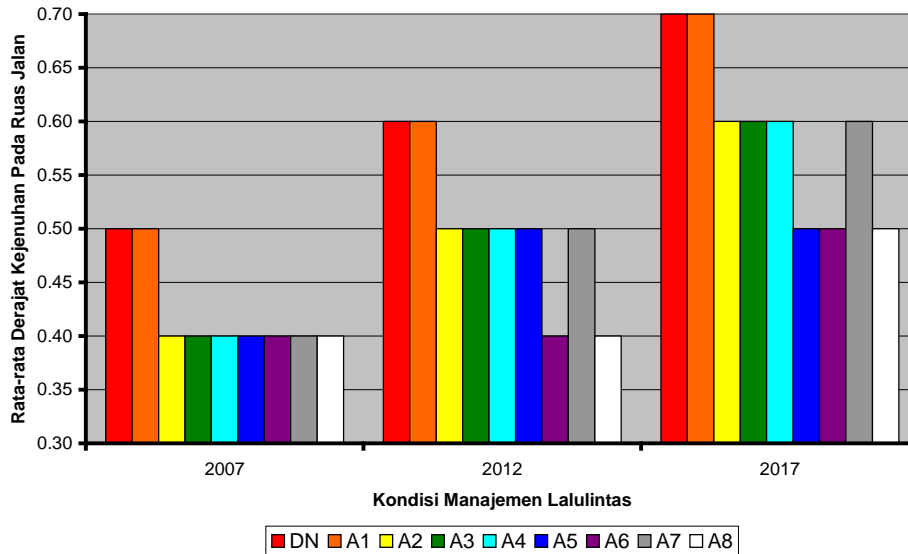
**Gambar 9** Perbandingan Delay Rata-Rata pada Ruas Jalan untuk Tahun 2007 Hingga Tahun 2017

Untuk kecepatan rata-rata, akibat penerapan manajemen lalu lintas, semua alternatif menghasilkan kecepatan rata-rata yang lebih rendah dibandingkan dengan kondisi eksisting. Tetapi hal tersebut masih cukup memadai, mengingat daerah penelitian adalah daerah perumahan yang justru lebih mementingkan pembatasan kecepatan lalu lintas demi pertimbangan keselamatan (Gambar 10).



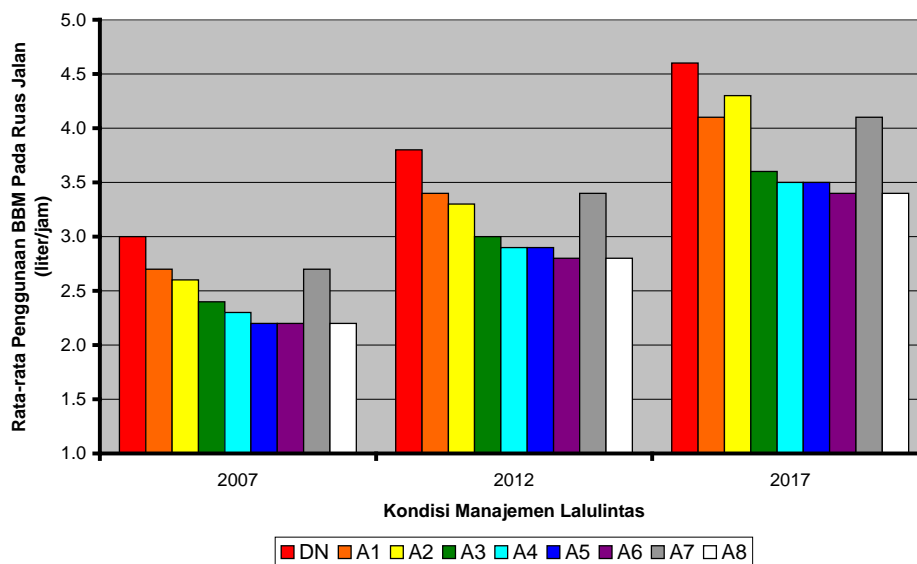
**Gambar 10** Perbandingan Kecepatan Rata-Rata Pada Ruas Jalan untuk Tahun 2007 Hingga Tahun 2017

Derajat kejenuhan (DS) yang dihasilkan oleh berbagai alternatif relatif lebih baik dibandingkan dengan kondisi eksisting (DN). Hal ini disebabkan oleh lebih meratanya beban lalu lintas di setiap ruas jalan (Gambar 11).



**Gambar 11** Perbandingan Derajat Kejenuhan Rata-Rata Pada Ruas Jalan untuk Tahun 2007 Hingga Tahun 2017

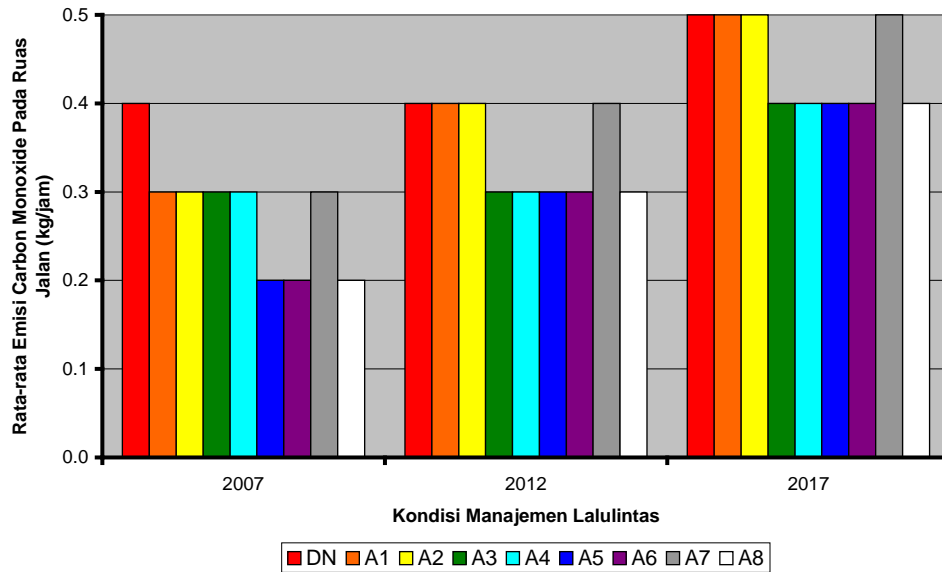
Penggunaan BBM untuk berbagai alternatif umumnya lebih rendah dibandingkan dengan kondisi eksisting, terutama untuk alternatif tiga hingga alternatif enam, dan alternatif delapan yang sudah membuka akses pada persimpangan D (jembatan baru). Alternatif jarak tempuh perjalanan menjadi lebih pendek (Gambar 12).



**Gambar 12** Perbandingan Penggunaan BBM Rata-Rata Pada Ruas Jalan untuk Tahun 2007 Hingga Tahun 2017

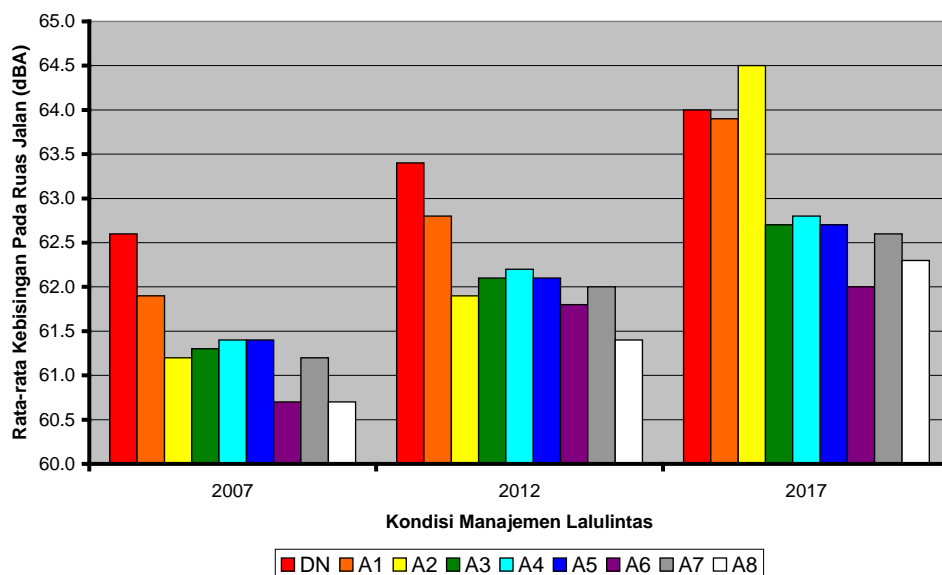
Emisi gas Carbon Monoksida (CO) hampir sama dengan kondisi eksisting, kecuali untuk alternatif tiga hingga alternatif enam, dan alternatif delapan. Hal ini semakin mempertegas bahwa penyediaan akses berupa jembatan baru pada persimpangan D turut memberikan andil untuk mengurangi polusi udara (Gambar 13).





**Gambar 13** Perbandingan Emisi Carbon Monoxide Rata-Rata Pada Ruas Jalan untuk Tahun 2007 Hingga Tahun 2017

Ditinjau dari aspek polusi suara atau kebisingan yang ditimbulkan akibat lalu lintas kendaraan, secara umum tidak terlihat perbedaan yang signifikan. Baik kondisi DN maupun berbagai alternatif memberikan nilai antara 60 hingga 65 dBA. Hasil analisis mengindikasikan bahwa Alternatif enam menghasilkan tingkat kebisingan yang terendah hingga tahun 2017 (Gambar 14). Namun sebenarnya tingkat kebisingan tersebut telah melampaui batas ideal kebisingan di kawasan perumahan, yaitu antara 50 hingga 55 dBA, sesuai dengan SK Menteri Negara Lingkungan Hidup No: Kep.48/MENLH/XI/1996, tanggal 25 November 1996.



**Gambar 14** Perbandingan Tingkat Kebisingan Rata-Rata Pada Ruas Jalan untuk Tahun 2007 Hingga Tahun 2017

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa secara umum alternatif delapan merupakan alternatif yang paling optimum kinerjanya dibandingkan dengan kondisi eksisting (DN). Namun jika ditinjau dari aspek kemudahan untuk dapat diterapkan alternatif empat merupakan alternatif yang paling optimum. Meskipun kinerja alternatif 4 tidak sebaik alternatif delapan, alternatif 4 relatif tidak membutuhkan biaya yang besar akibat pemasangan lampu lalu lintas tambahan.

Dari studi ini dapat diberikan saran untuk dilakukan analisis yang lebih mendalam untuk membandingkan manfaat yang diperoleh terkait dengan penerapan manajemen lalu lintas dengan besarnya biaya yang harus disediakan untuk menerapkan berbagai alternatif tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Banks, J. H. 2002. *Introduction to Transportation Engineering*, 2nd ed., McGraw-Hill. New York, NY.
- Directorate General Bina Marga. 1997. *Indonesian Highway Capacity Manual (IHCM)*. Massachusetts Highway Department, *Chapter 16: Traffic Calming and Traffic Management*. [www.mhd.state.ma.us/downloads/designGuide/CH\\_16.pdf](http://www.mhd.state.ma.us/downloads/designGuide/CH_16.pdf)
- Meyer, M. D and Miller, E. J. 2001. *Urban Transportation Planning*, 2nd ed., McGraw-Hill. New York, NY.
- O'Flaherty, C. A. 1997. *Transportation Planning and Traffic Engineering*. London: Hodder Headline Group.
- Putranto, L. S. 2007. *Rekayasa Lalu Lintas*. Indeks. Jakarta
- Tamin, O. Z. 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, 2nd ed. Bandung: Penerbit ITB.
- Taylor, M. A. P. 1992. *TrafikPlan User Manual*, 1st ed., School of Civil Engineering University of South Australia. Australia.
- Taylor, M. A. P. 1997. *The Effects Of Lower Urban Speed Limits On Mobility, Accessibility, Energy And The Environment: Trade-Offs With Increased Safety?*, Transport Systems Centre, School of Geoinformatics Planning and Building, University of South Australia. Australia.
- Underwood, R. T. 1991. *The Geometric Design of Roads*, Macmillan company of Australia Pty Ltd. Australia.
- Widyastuti, H. 2007. *Analisa Bangkitan Perjalanan Kawasan Pendidikan Studi Kasus Sekolah Petra dan St. Carolus di Jalan Jemurandayani Surabaya*. Simposium X FSTPT, Universitas Tarumanagara. Jakarta.